



TITLE:

Different cortical projections from three subdivisions of the rat lateral posterior thalamic nucleus: a single neuron tracing study with viral vectors( Abstract\_要旨 )

AUTHOR(S):

Nakamura, Hisashi

---

CITATION:

Nakamura, Hisashi. Different cortical projections from three subdivisions of the rat lateral posterior thalamic nucleus: a single neuron tracing study with viral vectors. 京都大学, 2016, 博士(医学)

ISSUE DATE:

2016-07-25

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.r13040>

RIGHT:

|   |   |     |       |
|---|---|-----|-------|
| 京都大学  | 博士（ 医 学 ）   | 氏 名 | 中 村 悠 |
| 論文題目  | Different cortical projections from three subdivisions of the rat lateral posterior thalamic nucleus: a single neuron tracing study with viral vectors<br>（ラット視床後外側核を構成する 3 つの亜核は固有の皮質投射様式を示す：ウイルスベクターによる単一ニューロンの標識・再構築・形態学的解析） |     |       |
| （論文内容の要旨）   |   |     |       |
| <p>哺乳類の視覚情報伝達経路は、視床外側膝状体（LGd）を介して一次視覚皮質（V1）へ中継する膝状体視覚系（geniculate visual pathway）が主であるが、LGd を介さない膝状体外視覚系（extrageniculate visual pathway）も存在することが知られている。様々な動物種において、V1 を損傷してもパターンや形の識別が可能であり、膝状体外視覚系は視覚情報伝達において重要な役割を果たすことが報告されている。ラットの膝状体外視覚系では、視床後外側核（LP）が網膜と上丘から主要な入力を受け、高次の視覚皮質へと情報を伝達する。LP は細胞構築学的に、尾内側部（LPcm）、吻内側部（LPrm）、外側部（LPI）という 3 つの亜核に分けられることが知られているが、それぞれの亜核から大脳皮質への投射様式については解析が進んでいなかった。そこで本研究では、各亜核の単一ニューロンを標識し、その軸索分枝を形態学的視点から詳細に検討した。単一ニューロンを標識するために、膜移行シグナルを付加した蛍光タンパク質を発現するシンドビスウイルスベクターを用いた。</p> <p>ウイルスベクターを含む溶液を希釈してラットの LP へ圧注入する。一つのニューロンだけが感染した場合のみ、免疫組織化学染色法により明視野染色を行い、標本を作製する。そして、細胞の隅々まで標識されていた標本（7 例の LPI ニューロン、4 例の LPrm ニューロン、5 例の LPcm ニューロン）を選別し、軸索線維を完全に再構築した。</p> <p>大脳皮質内の軸索分枝を観察すると、7 例の LPI ニューロンは全て視覚皮質である V1 および二次視覚皮質（V2）、またはいずれか一方に強く投射していた。また、LPI ニューロンの軸索線維は視覚皮質内の複数ヶ所でクラスター状に分布する特徴が見られ、中でも 7 例中 5 例の LPI ニューロンは V2 内の 2-3 ヶ所に密な投射をしていた。LPrm ニューロンは LPI ニューロンと同様、主に視覚皮質（V1 や V2）を標的としていたが、軸索線維はより広範囲に分布しており、側頭連合皮質、後嗅皮質、二次運動皮質、帯状皮質でも観察された。LPcm ニューロンは側頭連合皮質、後嗅皮質へ強い投射を示し、視覚皮質への投射は認められなかった。皮質投射線維の層分布を比較すると、LPI ニューロンの軸索は主に視覚皮質の 2 層から 5 層にかけて分布していたのに対し、LPrm ニューロンの軸索は視覚皮質 1 層に多数分布していた。LPcm ニューロンは側頭連合皮質、後嗅皮質の 1 層へ強く投射していたが、LPrm ニューロンに比べると 1 層に分布する軸索線維の割合は小さかった。</p> <p>LPcm は上丘から強い入力を受け、また、LPcm の主な投射先である後嗅皮質は視覚情報を用いた学習や識別、注意に関与することが知られている。従って、本研究の結果から、LPcm ニューロンは視覚皮質内の情報処理への寄与は小さいが、視覚空間認知に関わっていることが示唆された。視覚皮質内においては、LPI ニューロンが 2-3 ヶ所で中間層を中心に軸索を密に分布させていた</p> |   |     |       |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <p>のに対し、LPrm ニューロンは 1 層を中心として、より広範に投射していた。齧歯類の V2 では 5–10 個の網膜部位再現構造が並んで存在することが知られており、LPI は視覚皮質内の異なる機能領域に同時に情報を伝達するのに対し、LPrm は狭い領域の活性化というより、むしろより広範な皮質に関わる機能に関与していることが推測された。</p> <p>(論文審査の結果の要旨)</p> <p>視床後外側核 (LP) は膝状体外視覚系の中継核であり、ラットでは細胞構築学的に尾内側部 (LPcm)、吻内側部 (LPrm)、外側部 (LPI) という 3 つの亜核に分けられる。本研究では、蛍光タンパク質を発現するウイルスベクターを用いて各亜核の単一ニューロンを標識し、その軸索分枝を比較した。LPI ニューロンの軸索は視覚皮質に強く投射し、視覚皮質内の複数ヶ所でクラスター状に分布する特徴が見られた。LPrm ニューロンは、主に視覚皮質を標的としていたが、軸索線維はより広範囲に分布していた。LPcm ニューロンは側頭連合皮質、後嗅皮質へ強い投射を示し、視覚皮質への投射はほとんど認められなかった。さらに、視覚皮質における投射線維の層分布を比較すると、LPI ニューロンの軸索は主に 2~5 層に分布していたのに対し、LPrm ニューロンの軸索は 1 層に多数分布していた。本研究の結果から、LPI は視覚皮質内の異なる機能領域に同時に情報を伝達するのに対し、LPrm は広範な皮質に関わる機能(注意など)に関与していることが推測された。一方、LPcm ニューロンは視覚皮質内の情報処理への寄与は小さいが、視覚情報を用いた学習や識別に重要な後嗅皮質への投射を通じ、視覚空間認知に関わっていることが示唆された。</p> <p>以上の研究は大脳皮質視覚関連領野に対する視床入力様式の解明に貢献し、脳神経科学における視覚研究の進展に寄与するところが多い。したがって、本論文は博士(医学)の学位論文として価値あるものと認める。なお、本学位授与申請者は、平成 2 8 年 6 月 9 日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け、合格と認められたものである。</p> |  |  |  |
| 要旨公開可能日：                      年            月            日 以降   |  |  |  |